

Συμπίεση / Κωδικοποίηση Βίντεο

Σειρά εικόνων με σταθερό ρυθμό

MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4

Αποθήκευση, Μετάδοση, Επικοινωνίες, Δίκτυα

MPEG-1 : εισαγωγή

Δημοσίευση 1990 (Intern. Standardization Organization)

CD-ROM, LAN, WAN, WWW

Σχετίζεται με τα πρότυπα : JPEG, H.261 (ISDN, p x 64 kbps)

Αρχική μορφή βίντεο : CIF (352 x 288 σε 25 fps)

Μέγιστα : 768 x 576 σε 30 fps

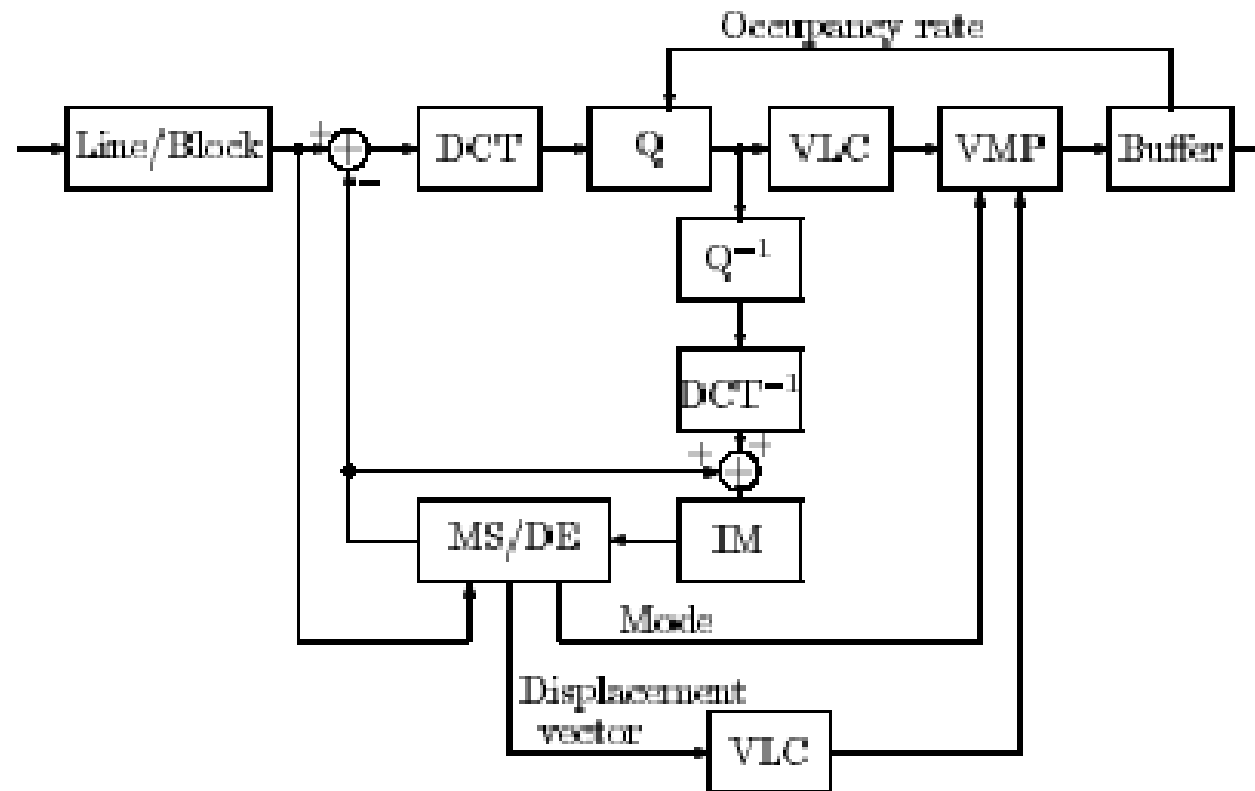
YCbCr, 4:2:0

Παραγόμενος ρυθμός δεδομένων (CIF): 30.4 Mbps

Ρυθμός συμπιεσμένων δεδομένων : 1.15 Mbps

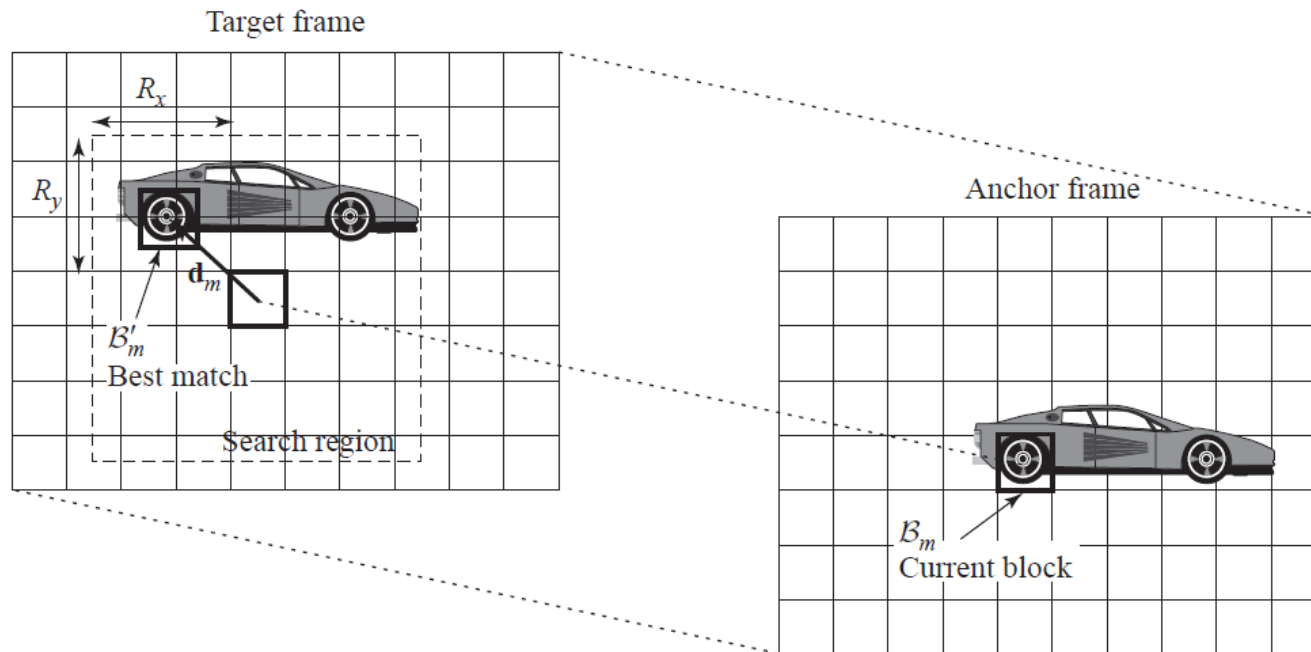
Ασυμμετρία : αποσυμπίεστης μικρής πολυπλοκότητας

MPEG-1 : κωδικοποιητής



Αντιστοίχιση μπλοκ

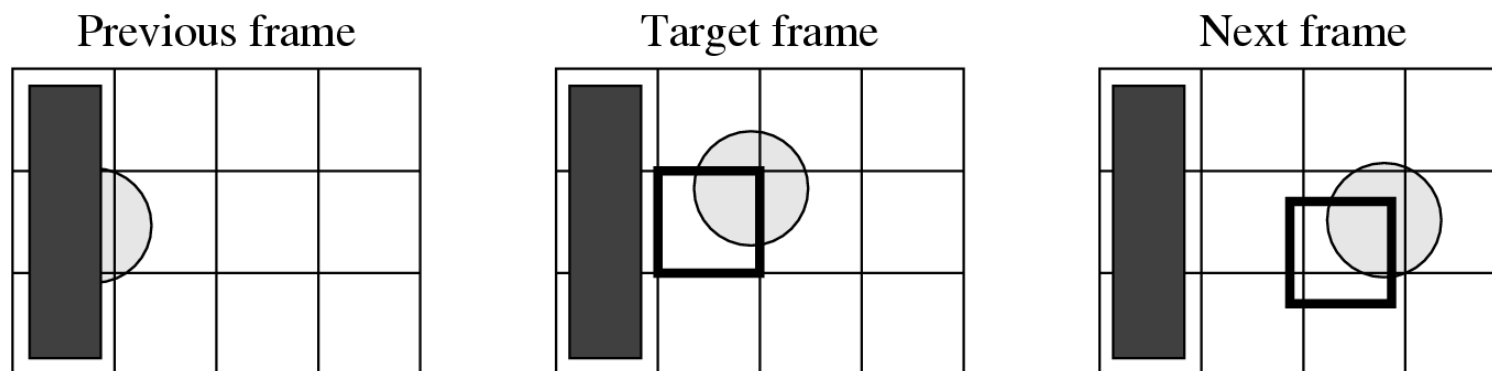
- Μεταφορική κίνηση
- Ελάχιστη διαφορά φωτεινής έντασης
- Αλγόριθμοι εκτίμησης



Αντιστοίχιση μπλοκ

```
BEGIN
  min_MAD = LARGE_NUMBER;  /* Initialization */
  for i = -p to p
  {
    for j = -p to p
    {
      cur_MAD = MAD(i, j);
      if cur_MAD < min_MAD
      {
        min_MAD = cur_MAD;
        u = i; /* Get the coordinates for MV. */
        v = j;
      }
    }
  }
END
```

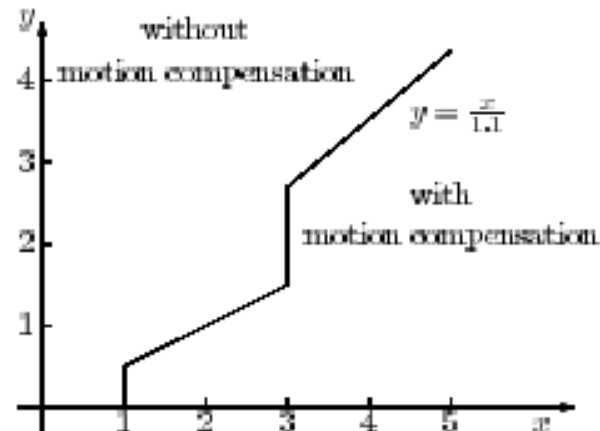
Αντιστοίχιση μπλοκ (μπροστά / πίσω)



Εάν υπάρχει αμφίπλευρη αντιστοίχιση, γραμμικός συνδυασμός για την πρόβλεψη
Άλλως, πρόβλεψη από την πλευρά που ευρίσκεται αντιστοίχιση

MPEG-1 : αντιστάθμιση κίνησης

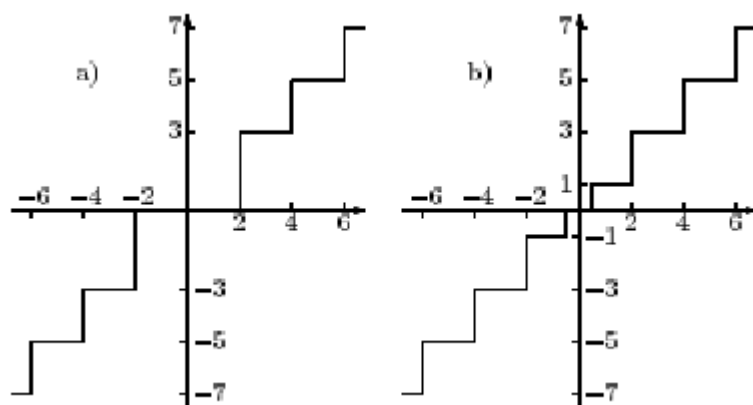
Εκτίμηση σε μακρο-μπλοκ (16 x 16)
Ακρίβεια $\frac{1}{2}$ pixel
Διαφορική κωδικοποίηση



Μέση απόλυτη τιμή
με ή χωρίς
αντιστάθμιση κίνησης

Πρόβλεψη, αν $\sigma_I > \max(\sigma_p, 8)$

MPEG-1 : κβαντιστής



με πρόβλεψη

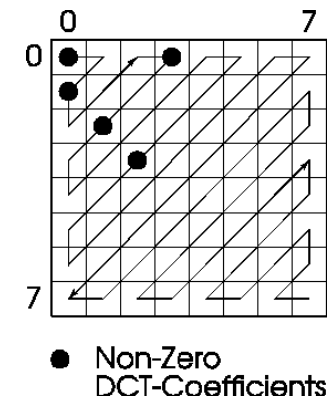
χωρίς πρόβλεψη

πίνακας ορατότητας
(χωρίς πρόβλεψη)

Σταθερός συντελεστής σε
τύπο χωρίς πρόβλεψη :
ομοιόμορφα, βήμα = 8

Υπόλοιποι συντελεστές :
ομοιόμορφα πλην ζώνης '0'

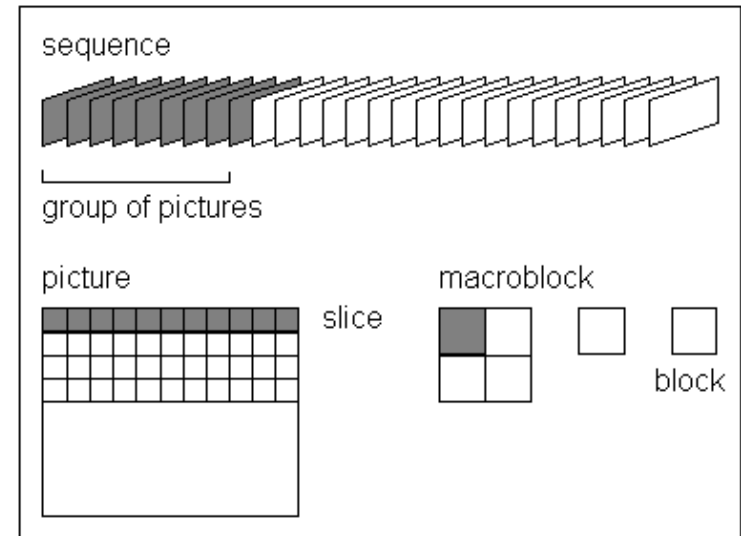
8	16	19	22	26	27	29	34
16	16	22	24	27	29	34	37
19	22	26	27	29	34	34	38
22	22	26	27	29	34	37	40
22	26	27	29	32	25	40	48
26	27	29	32	35	40	48	58
26	27	29	34	38	46	56	69
27	29	35	38	46	56	69	83



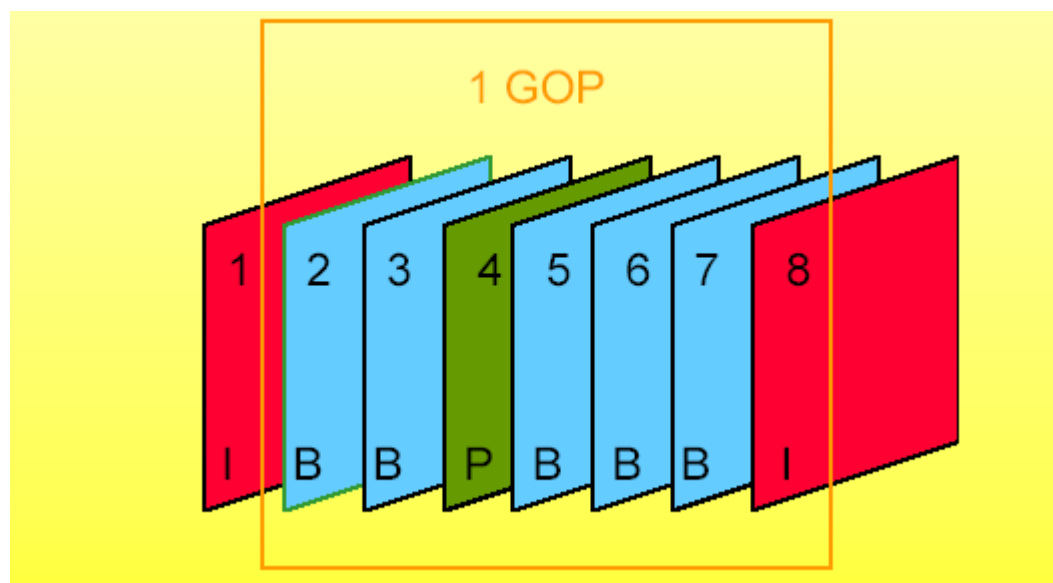
MPEG-1 : δομή δεδομένων

Σύνταξη δεδομένων :

- ακολουθία εικόνων
 - περιεχόμενο, χαρακτηριστικά
- ομάδα εικόνων (GOP) – τυχαία πρόσβαση
- εικόνα – συγχρονισμός,
 - τύπος εικόνας (D, I, P, B)
- «φέτα» εικόνας (slice) – συγχρονισμός
- μακρο-μπλοκ (MB, 16 x 16)
 - τύπος συμπίεσης,
 - μετακίνηση (F, B, A), στατικό
- μπλοκ (block, 8 x 8)
 - μετασχηματισμός συνημιτόνου

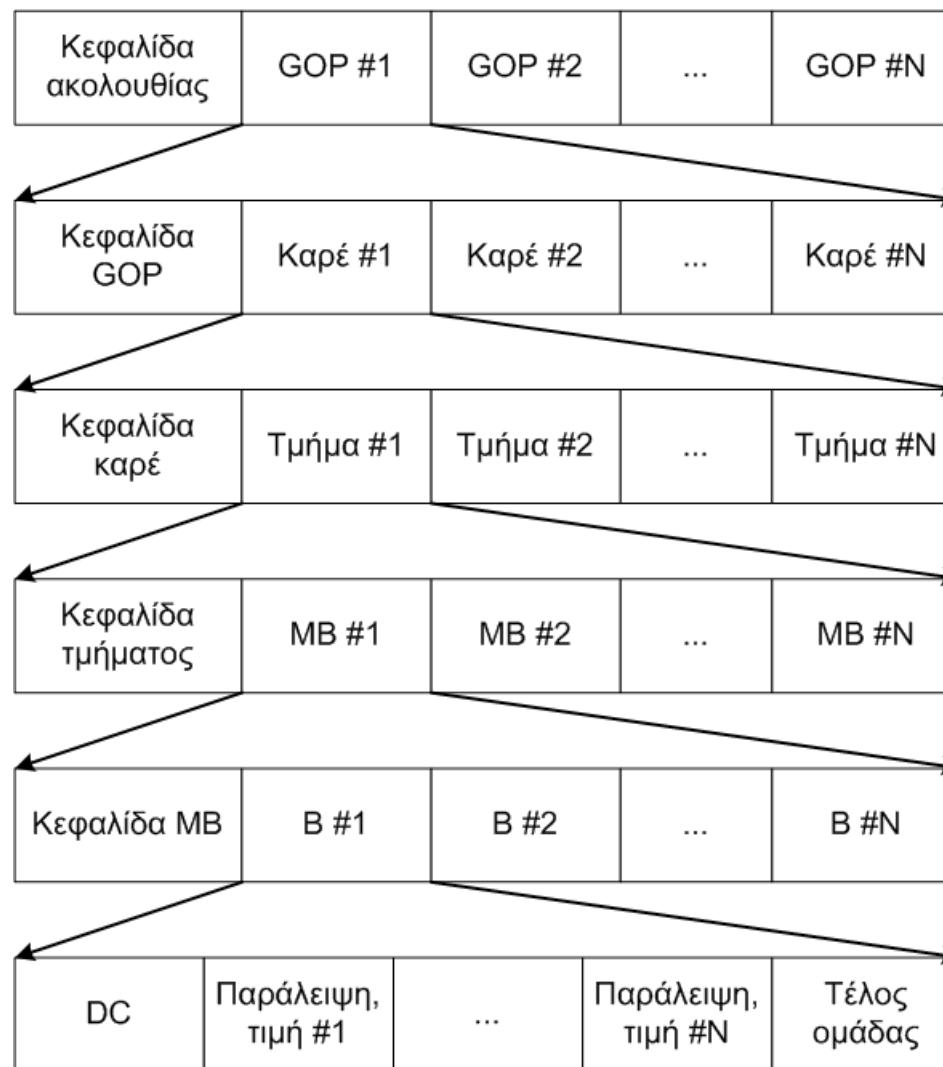


MPEG-1 : ομάδα εικόνων



Σειρά κωδικοποίησης : 1 4 2 3 8 5 6 7

MPEG-1 : δομή δεδομένων



MPEG-1 : ΤΥΠΙΚΕΣ ΕΠΙΔΟΞΕΙΣ

Type	Size	Compression
I	18kB	7:1
P	6kB	20:1
B	2.5kB	50:1
Avg	4.8kB	27:1

Z.-N. Li, M. Drew and J. Liu, *Fundamentals of multimedia*

MPEG-2 : εισαγωγή

Δημοσίευση 1993 (Intern. Standardization Organization)

Ψηφιακή τηλεόραση, δορυφορική/καλωδιακή τηλεόραση,
υπηρεσίες βίντεο σε δίκτυα, VOD, HDTV, DVD

Βασίσθηκε στο πρότυπο : MPEG-1

Αρχική μορφή βίντεο : CCIR-601

Παραγόμενος ρυθμός δεδομένων (CCIR-601): 160 Mbps

Ρυθμός συμπιεσμένων δεδομένων : 4-15 Mbps

Ασυμμετρία : αποσυμπιεστής μικρής πολυπλοκότητας

MPEG-2 : προφίλ και επίπεδα ανάλυσης

	Απλό 4:2:0	Κύριο 4:2:0	Κλιμακωτή ποιότητα	Κλιμακωτό χωρικά	Υψηλό 4:2:0 ή 4:2:2
Υψηλό (60 fps) 1920 x 1152		80 Mbit/s			100 Mbit/s
Υψηλό-1440 (60 fps) 1440 x 1152		60 Mbit/s		60 Mbit/s για 3 στρώματα	80 Mbit/s
Κύριο (30 fps) 720 x 576	15 Mbit/s	15 Mbit/s	15 Mbit/s για 2 στρώματα		20 Mbit/s
Χαμηλό (30 fps) 352 x 288		4 Mbit/s	4 Mbit/s		

MPEG-2 : κύριο προφίλ

Level	Max. Resolution	Max fps	Max pixels/sec	Max coded Data Rate (Mbps)	Application
High	1920 × 1152	60	62.7×10^6	80	film production
High 1440	1440 × 1152	60	47.0×10^6	60	consumer HDTV
Main	720 × 576	30	10.4×10^6	15	Studio TV
Low	352 × 288	30	3.0×10^6	4	consumer tape equiv.

Z.-N. Li, M. Drew and J. Liu, *Fundamentals of multimedia*

MPEG-2 : κλιμακωτή ανάλυση (1/2)

Στρώματα συμπίεσμένου κώδικα :

 βασικό και επιπρόσθετα βελτιωτικά

Χρησιμότητα στη μετάδοση σε διαύλους με θόρυβο :

 καλύτερη προστασία της πλέον σημαντικής πληροφορίας

Περίπτωση μετάδοσης σε διαύλους μεταβλητού ρυθμού

Προοδευτική μετάδοση : από το πιο σημαντικό

 στο πιο λεπτομερειακό

Τρεις τύποι κλιμάκωσης : ποιότητας, χωρική και χρονική

MPEG-2 : κλιμακωτή ανάλυση (2/2)

Κλιμάκωση ποιότητας

Δύο στρώματα κβαντισμού

Χωρική κλιμάκωση

Αποσυμπίεση σε διαφορετικές χωρικές αναλύσεις

Υποδειγματοληψία για τη δημιουργία του βασικού στρώματος

Παρεμβολή για την πρόβλεψη σε μεγαλύτερη ανάλυση

Χρονική κλιμάκωση

Βασικό στρώμα σε χαμηλό ρυθμό

Πρόβλεψη με αντιστάθμιση της κίνησης για βελτίωση